1893

Ueber den

Keimgehalt der Dorpater Marktmilch

nebst einigen

bacteriologischen Untersuchungen von Frauenmilch.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades

eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Hugo Knochenstiern.

Ordentliche Opponenten:

Priv.-Doc. Dr. **F. Krüger.** — Prof. Dr. **K. Dehio.** — Prof. Dr. **B. Körber.**

Dorpat.

Schnakenburg's Buchdruckerei.

1893.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета Императорскаго Дерптскаго Университета.

Референтъ: Профессоръ Дръ. Б. Керберъ.

Дерптъ, 10 Марта 1893 г.

№ 145. Деканъ: Драгендорфъ.

Meiner Mutter

und

dem Andenken meines Onkels,

Rathsherrn

Friedrich Wilhelm Knochenstiern

gewidmet.

Beim Scheiden von der alma mater Dorpatensis sei es mir gestattet, allen meinen hochverehrten Lehrern, vor Allem Herrn Prof. Dr. H. Unverricht, Director der medicinischen Klinik, z. Z. Director des städtischen Krankenhauses in Magdeburg, dessen Unterassistent zu sein ich die Ehre gehabt habe, für die mir zu Theil gewordene wissenschaftliche Ausbildung meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Insbesondere bitte ich Herrn Prof. Dr. B. Körber, auf dessen Anregung vorliegende Arbeit entstand, meinen tiefgefühlten Dank für die liebenswürdige Unterstützung mit Rath und That entgegenzunehmen.

Herrn Prof. Dr. O. Küstner, der mir bereitwilligst das Wöchnerinnenmaterial der Frauenklinik zur Verfügung stellte, sei auch an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgesprochen.

Ferner danke ich meinem Collegen Dr. M. Lossky, Assistenten des hygienischen Instituts, für seinen hilfreichen Beistand und liebenswürdiges Entgegenkommen.

Ueber den Keimgehalt der Dorpater Marktmilch.

Die erste Kenntniss von Bacterien in der Kuhmilch stammt nach Löffler[1]) aus dem Jahre 1840, als Fuchs in einer vortrefflichen Arbeit über die blaue Milch den Vibrio als Ursache der Blaufärbung und den Vorgang derselben als ein classisches Beispiel der Infection erkannte. Von noch grösserer practischer Bedeutung war die Entdeckung des organisirten Milchsäureferments durch Pasteur[2]) im Jahre 1857. Die endgültige Aufklärung in der spontanen Milchgährung brachte Hüppe[3]), dem es gelang, den Bacillus der Milchsäuregährung rein zu züchten und zu zeigen, dass ganz besonders dieser Mikroorganismus es ist, der die Ursache der spontanen Milchgährung ausmacht.

In der letzten Zeit wurde jedoch nachgewiesen, dass offenbar dem Milchsäurebacillus nicht allein, sondern einer grossen Anzahl von Bacterienarten die Eigenschaft zukommt, aus dem Milchzucker der Milch Milchsäure zu bilden; höchstens bestehen in Bezug auf die quantitative Leistungsfähigkeit unter diesen Arten Differenzen. Im Laufe der Jahre hat die Wissenschaft eine grosse Menge von Pilzarten beschrieben, die mehr oder minder häufig in der Milch gefunden sind. Grösstentheils sind es Saprophyten, die hier zu nennen wären; doch ist auch das Auftreten von pathogenen Bacterien zum Theil durch epidemiologische Beobachtung, zum Theil culturell nachge-

1) Ueber Bacterien in der Milch, Vortrag. Abdruck in der Berliner klinischen Wochenschrift, 1887. Jahrgang XXIV.

2) l. c.

3) l. c.

wiesen, denn nach den Untersuchungen von Adametz[1] und anderen Autoren ist auch für diese Keime die Milch ein vorzüglicher Nährboden. Bislang beschäftigten sich die Gelehrten nur mit der qualitativen Bestimmung der Pilzarten. J. Clauss[2]) ist nun der erste, welcher quantitative Spaltpilzuntersuchungen und zwar für die in Würzburg käufliche Milch angestellt hat. Nach Veröffentlichung seiner Arbeit im Jahre 1889 ist schon eine Reihe ähnlicher Untersuchungen aus anderen Städten erschienen, die von Cnopf[3]), Renk[4]), Buiwid[5]), Uhl[6]) und andern Autoren unternommen wurden.

Als ich mich im September vorigen Jahres an Herrn Prof. Dr. B. Körber wandte mit der Bitte um ein Thema zu einer Dissertation, wurde ich aufgefordert, den Keimgehalt der in Dorpat käuflichen Kuhmilch quantitativ zu bestimmen, während meinem Collegen Drd. E. Gernhardt die Aufgabe zufiel, die benachbarten Meiereien Dorpats und die zu ihnen gehörenden renommirten Milchhandlungen in der Stadt selbst bacteriologisch zu untersuchen.

---

1) Bacterien normaler und abnormaler Milch. Referat im Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. VIII, pag. 113.

2) Bacteriologische Untersuchungen der Milch im Winter 1888/89 in Würzburg. Dissert. Würzburg 1889.

3) Spaltpilzuntersuchungen in der Kuhmilch, Referat im Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. VI, pag. 553.

4) Ueber Marktmilch in Halle. Referat im Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. X, pag. 193.

5) Результаты бактеріологическаго изслѣдованія молока въ Варшавѣ. Врачъ 1890 г. pag. 508.

6) Untersuchungen der Marktmilch in Giessen. Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. 1892. Bd. XII, pag. 475.

Die Milch ist unzweifelhaft eines der wichtigsten Nahrungsmittel des Menschen, denn nicht nur leben Säuglinge und Kinder ausschliesslich oder fast ausschliesslich von Milch, auch in der Ernährung der Erwachsenen spielt die Milch eine bedeutende Rolle, selbst wenn man davon absieht, dass auch manche Erwachsene, besonders Kranke und Schwache, Milch als Hauptnahrungsmittel oder selbst als ausschliessliche Nahrung gebrauchen. Die gute oder schlechte Beschaffenheit eines so vielfach verwendeten Nahrungsmittels ist daher von der einschneidensten Bedeutung für das Wohlergehen eines sehr beträchtlichen Theiles der Bevölkerung. Wenn ich auch die bacteriologische Untersuchung als letzte und massgebendste Instanz der Milchcontrolle ansehe, so will ich doch in Kürze die übrigen Controllmethoden, die zum Theil auch von mir ausgeführt sind, hier vorführen.

Die normale Milch soll das specifische Gewicht von 1029—1034 haben. Zwei Componenten wirken auf eine Abweichung desselben von dem des Wassers. Eiweiss, Zucker und Salze machen die Milch schwerer, das Fett dagegen leichter; das Gesammtresultat ist, dass sie immer schwerer ist als Wasser, aber um so weniger, je mehr Fett oder je mehr Wasser vorhanden ist. Hohes specifisches Gewicht kann durch Reichthum an festen Bestandtheilen und Wasserarmuth, ebensowohl aber auch durch Fettmangel bedingt sein; niedriges specifisches Gewicht durch abnorme Verdünnung mit Wasser oder durch Fettreichthum. Abrahmen und nachfolgender Wasserzusatz

lässt daher das ursprüngliche specifische Gewicht der Milch wieder hervortreten. Indess gehört zu dieser Manipulation Zeit und Sorgfalt, so dass für gewöhnlich gefälschte Milch, entrahmte oder gewässerte, von dem durchschnittlichen specifischen Gewicht abweicht. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes habe ich den Lactodensimeter von Quevenne benutzt. Beim Ablesen der Zahlen muss man darauf achten, dass man das Auge in gleiches Niveau mit dem Scalentheil stellt; ferner ist die Milch vor der Bestimmung gut durchzumischen. Da die Milch gewöhnlich eine Temperatur von unter 15° C. hatte, so musste ich eine Correctur vornehmen. War die Temperatur der Milch in der Nähe von 15° C., so wartete ich, bis die Temperatur bis 15° C. stieg und las dann die Zahl ab. Eine sicherere Controllmethode als die Bestimmung des specifischen Gewichtes ist die Rahmbestimmung, welche ich der Bequemlichkeit wegen cremometrisch ausgeführt habe. In einen 300 ccm. fassenden Glascylinder goss ich die Milch, nachdem ich sie gut durchgemengt und konnte nach 24 Stunden die Höhe der Rahmschicht an der Scalentheilung ablesen und sie procentisch berechnen. Die Rahmschicht unterschied sich gewöhnlich deutlich durch den gelblich-weissen Farbenton von der unteren eigentlichen Milchschicht. Gute Milch liefert bekanntlich 10—14 Procent Rahmschicht; 3,2 Scalentheile entsprechen einem Procent Fett. Die Bildung der Rahmschicht beruht darauf, dass die grösseren der im Milchserum suspendirten Butterkügelchen vermöge ihres geringeren specifischen Gewichtes nach oben steigen, während die kleineren zäher in der Milch zurückgehalten werden. Schon dieses Umstandes wegen steht diese Methode gegenüber dem Soxhlet'schen Verfahren zurück, bei welchem man das specifische Gewicht der Aetherausschüttelung der Milch zu bestimmen sucht. Letztere Methode gilt im Allgemeinen für die zuverlässigste und ist von E. Pfeiffer[1]) ausführlich beschrieben. Auf die übrigen Methoden, wie z. B. die optischen will ich nicht näher eingehen.

1) Die Analyse der Milch, Wiesbaden 1887.

Was den Zusatz von Brunnenwasser anlangt, so kann derselbe durch Nachweis der Nitrate erkannt werden, die in reiner Milch fehlen. Auf den Nachweis des Brunnenwassers in der Milch und ebenso der sogenannten Conservirungsmittel habe ich mich nicht einlassen können. Es sind aber im pharmaceutischen Institut zu Dorpat unter Leitung des Herrn Prof. Dr. G. Dragendorff derartige Untersuchungen vielfach unternommen worden und haben das Resultat ergeben, dass Wasserzusatz und chemicalische Zusätze in Dorpat zu den grössten Seltenheiten gehören. Ebenso wurde mir der Buttergehalt der Milch durchschnittlich als ein hoher bezeichnet, so dass die chemische Analyse der Milch für Dorpat ein durchaus günstiges Resultat ergeben hat. In wie weit ich durch meine bacteriologischen Untersuchungen zu demselben Ergebniss gelange, werden wir ja unten sehen.

Nachdem die Wissenschaft festgestellt hat, dass alle Infectionsstoffe, die wir kennen, auf Mikroorganismen beruhen, ist es durchaus natürlich, dass der Gehalt der Milch an Bacterien bei Begutachtung derselben von der grössten Bedeutung ist. Demnach wird auch bei meinen Untersuchungen die bacteriologische die massgebende sein und zwar schliess ich mich der neueren, quantitativen Methode an, wie sie von den obengenannten Autoren geübt wurde; denn es ist sehr wahrscheinlich, dass ein hoher Keimgehalt der Milch auf eine unzweckmässige und unsaubere Behandlung derselben deutet, wobei dann auch die Gefahr vorliegt, dass mitunter pathogene Bacterien hineingelangen können.

Was die Untersuchungsmethode anlangt, so habe ich mich des Esmarch'schen Verfahrens bedient, welches eigentlich nur eine Modification der klassischen Koch'schen Gelatinplattenmethode ist. Esmarch, der die Vorzüge des Koch'schen Plattenverfahrens anerkennt und überzeugt ist, dass die Schnelligkeit und Sicherheit zur Erreichung des Zieles von keinem andern Verfahren übertroffen wird, motivirt seine Abänderung des Koch'schen Verfahrens mit folgenden Worten: „ich möchte deshalb eine Methode empfehlen, die eigentlich nur eine Modifica-

tion des obigen Verfahrens darstellt, aber wegen Einfachheit in der Technik und des dazu nöthigen Apparates, wegen ihrer Zeit- und Raumersparniss, sowie mit Rücksicht auf einige andere Vorzüge zweckmässig erscheinen dürfte" [1]).

Der Gang der Untersuchung auf diesem Wege ist im Allgemeinen sehr einfach. Nachdem ein mit wenig Gelatine armirtes Röhrchen im Wasserbade erwärmt ist bis zur vollständigen Verflüssigung der Gelatine, wird nach vorheriger Lüftung des Wattepfropfes die mit steriler Pipette entnommene Milchprobe in das Rollröhrchen hineingebracht und dann sofort die Oeffnung des Rollröhrchens mit dem Wattepfropf verschlossen. Durch leichte drehende Bewegungen versucht man hierauf die überimpften Keime gleichmässig zu vertheilen und zieht nach Beschneidung des hervorstehenden Wattepfropfes eine Gummikappe über dieselbe. Während Esmarch das auf Eiswasser horizontal schwimmende Röhrchen in drehende Bewegung zu bringen versucht, oder dasselbe unter einem kalten Wasserstrahl wagerecht mit der Hand rotirt, um so eine aufgerollte Gelatinplatte herzustellen, habe ich bei meinen Untersuchungen ausschliesslich einen für diesen Zweck von Prof. Dr. B. Körber construirten Drehapparat benutzt. Dank dieses Apparates ist es mir stets gelungen, die Gelatine in vollkommen gleicher Schicht zum Erstarren zu bringen, was wohl manuell nie erreicht werden dürfte. Nach Entfernung des Gummikäppchens trocknet man das Rollröhrchen ab, wobei man sich zu hüten hat vor Berührung des Röhrchens mit der blossen Hand, weil sich sonst die Gelatine an der Berührungsstelle verflüssigt. Die Röhrchen werden bei Zimmertemperatur im Dunkeln so lange aufbewahrt, bis die Keime ausgewachsen sind und man sie bequem mit der Lupe zählen kann. Das Zählen der Keime geschah in folgender Weise: Da sich gewöhnlich eine grosse Menge Keime entwickelt hatten, so zählte ich 12 □cm. Die Summe der gefundenen Zahlen dividirte ich nun durch die Zahl 12 und erhielt somit einen mittleren Bacteriengehalt in 1 □cm. Oberfläche des Rollröhrchens. Letztere Zahl

1) Zeitschrift für Hygiene, Bd. I pag. 293.

multiplicirt man mit der schon vorher ausgemessenen Reagensglasoberfläche und erhält auf diese Weise die Gesammtanzahl der im Glase befindlichen Keime. Haben sich jedoch nur wenige Keime entwickelt, so theilt man die Oberfläche des Rollröhrchens vermittelst eines Dermatographen in Felder ein und zählt mit der Lupe das ganze Röhrchen durch. Das Koch'sche Plattenverfahren und die Petri'sche Modification desselben habe ich bei meinen Untersuchungen nicht angewandt. Diese Methoden sind aber durchaus gleichwerthig zu erachten und liefern nach den Erfahrungen von W. Kotzin[1]) dieselben Resultate, wie das Esmarch'sche Verfahren. Hueppe[2]) spricht sich über letztere Methode durchaus günstig aus. Erstens hebt er hervor, dass bei der Esmarch'schen Modification kein Verlust an Gelatine eintritt, was stets mit Verlust an Keimen verbunden ist; zweitens ist bei diesem Verfahren die Luftinfection auf's Geringste beschränkt; drittens sind die Rollröhrchen so bequem zu expediren, dass andere Methoden des Improvisirens ganz überflüssig erscheinen. Der Vorzug, dass man die Rollröhrchen lange aufbewahren kann, konnte bei meinen Arbeiten nicht zur Geltung kommen, da ich fast immer einige verflüssigende Colonien hatte.

Die zu untersuchenden Milchsorten wurden mir am Morgen von einer zuverlässigen Person besorgt. Da es im September noch relativ warm war, liess ich mir einen blechernen Kasten construiren, in den die mit gläsernen Stöpseln versehenen Transportflaschen hineingethan wurden, wobei die Zwischenräume zwischen denselben mit Eis ausgefüllt wurden. Nach Ankunft ins hygienische Institut verblieben die Flaschen so lange in Eis, bis ich die Untersuchung vornehmen konnte. Das Aufbewahren der Flaschen zwischen Eis sollte eine Vermehrung der in der Milch vorhandenen Keime verhindern. Wegen der grossen Keimmengen, die in der Kuhmilch vorhanden sind, musste ich zu Verdünnungen greifen, wobei es sich herausstellte, dass

1) Bacteriologische Untersuchung des Dorpater Universitätsleitungswassers in den Sommermonaten 1892. Dissert. Riga, 1892.

2) Zeitschrift für Hygiene, Bd. I, pag. 350.

die Verdünnung von 1 : 5000 erforderlich war, um die Colonien zählen zu können. Den Modus meiner Untersuchung will ich nun in Folgendem vorführen: Nachdem die Milch in den vorher sterilisirten Transportflaschen im Institut angelangt war, machte ich mich sofort an das Ueberimpfen. Ich goss in einen sterilisirten Masscylinder aus Glas nach Entfernung des Wattepfropfes 99 ccm. sterilisirtes Wasser und fügte dazu 1 ccm. von der vorher sorgfältig durchgeschüttelten Milchprobe. Nach mehrmaligem Umwenden des Masscylinders, um ebenso eine gleichmässige Vertheilung der Keime zu erlangen, nahm ich wieder mit einer sterilisirten Pipette 1 ccm. von dieser Verdünnung und that es in einen 49 ccm. Wasser enthaltenden Cylinder, dessen Inhalt nun eine Verdünnung von 1 : 5000 darbot. Nachdem die Gelatine in den Rollröhrchen im Wasserbade verflüssigt war, impfte ich von der letzten, wohl durchgemengten Verdünnung 2 Röhrchen, die ich mit a bezeichnete, mit einem $^1/_2$ ccm.; das 3. mit einem ganzen ccm., welches ich mit b bezeichnete. Die weitere Behandlung der Rollröhrchen habe ich schon oben beschrieben. Dass alle von mir gebrauchten Pipetten, Masscylinder und Milchflaschen jedes Mal vor dem Gebrauch in einem Trockenschrank durch Erhitzen auf 160° keimfrei gemacht worden waren, habe ich schon betont. Auch war das Wasser im Dampfapparat sorgfältigst sterilisirt. Von der Bestimmung des specifischen Gewichtes und des Rahmgehaltes habe ich schon oben ausführlich gesprochen. Die geimpften Rollröhrchen habe ich bei Zimmertemperatur im Dunkeln stehen lassen, bis die Keime so deutlich waren, dass ich sie mit der Lupe zählen konnte; gewöhnlich geschah es am 3. Tage, zuweilen auch am 2. Tage. Bei niedrigen Zimmertemperaturen konnte ich zuweilen erst am 5. oder 6. Tage zählen. Da ich recht häufig früh verflüssigende Colonien in meinen Röhrchen hatte, so passirte es mir nicht selten, dass ein oder das andere Röhrchen verdarb. Hierbei kam es mir zu Statten, dass ich von jeder Milchsorte 3 Röhrchen geimpft hatte. Nachdem ich den Keimgehalt in einem Röhrchen bestimmt, kam es mir darauf an, die Menge der Bacterien in 1 ccm. Milch zu berechnen. Diese

geschah in der Weise, dass ich die Keimzahl des Rollröhrchens b mit 5000 multiplicirte, die der Rollröhrchen a aber mit 10000. So erhielt ich den Keimgehalt der betreffenden Milchsorte.

Bevor ich mich an die Besprechung der Tabellen mache, will ich ein Wort über die Milchversorgung Dorpat's reden.

Die Milchversorgung Dorpat's weist vornehmlich folgende Bezugsquellen auf. Wir haben hierselbst erstens „die Milchmänner" zu erwähnen, welche an jedem Morgen ihre Milch in blechernen oder hölzernen Geschirren von einem benachbarten Gute in die Stadt fahren und sie den Städtern direct zum Gebrauch verabfolgen. Der Milchmann hat gewöhnlich die Viehherde des Gutes theuer gepachtet und sieht sich daher gezwungen, da er den Verkaufspreis nicht erhöhen kann, den werthvollen Rahmgehalt zu verringern. Eine von besser situirten Familien bevorzugte Bezugsquelle ist folgende. In der nächsten Umgebung der Stadt giebt es kleine Gesinde und Gehöfte, die nur wenige Kühe halten und daher nur eine geringe Quantität Milch durch eine Magd in die Stadt tragen lassen können. Diese sogenannte „Dorfmilch" wird nun von einer bestimmten Familie consumirt. Sie ist dem Preise nach theurer, gilt aber für fetter und weniger verfälscht. Die unbestimmteste und am wenigsten Garantie bietende Bezugsquelle ist der an jedem Morgen stattfindende officielle Markt. Hier wechselt das Personal der Verkäufer. Oft sind es Bauern, die aus irgend einer Ursache in die Stadt kommen mussten und Milch in Flaschen oder hölzernen Bütten feilbieten; gewöhnlich sind es jedoch Weiber, die in Flaschen oder blechernen Geschirren Milch verkaufen. Da diese „Marktmilch" uns wegen des Wechsel's des Verkaufspersonals keine Garantie bieten kann, so müssen wir diese Form der Milchversorgung als die primitivste bezeichnen. Weiter haben wir in Dorpat „Milchbuden," welche neben anderen Victualien auch Milch verabfolgen. Es sind dieses grösstentheils niedrige und unsaubre Locale, welche gewöhnlich ihre Milch von einem bestimmten Milchmanne beziehen.

Im letzten Decennium sind bei uns in Dorpat renommirte Milchhandlungen eingerichtet worden, die mit allem Comfort ausgestattet sind. Sie werden von bestimmten Meiereien mit Milch versorgt. Ferner senden einige Milchwirthschaften der umliegenden Güter Milch in Flaschen, die mit einem Patentverschluss versehen, in die Häuser. Diese beiden letzten Bezugsquellen sind von meinem Collegen E. Gernhardt einer bacteriologischen Untersuchung unterzogen worden. Die 4 ersten von mir untersuchten Bezugsquellen habe ich stets gesondert geprüft, weil ich hoffen konnte, bacteriologische Unterschiede zu finden. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind in nachstehenden Tabellen von mir angegeben. Ausser der Zahl der Colonien verzeichne ich in diesen Tabellen noch das specifische Gewicht und den Rahmgehalt der Milch. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes habe ich nicht vollständig durchgeführt, da der Rahmgehalt doch das allein Massgebende für die chemische Güte der Milch ist.

A. Milchmannsmilch.

Datum.	Specifisches Gewicht.	Rahmgehalt in Procent.	Verdünnung.	Colonienzahl in 1 ccm. Milch.				Bezugsquelle.
				Rollröhrchen.			Durchschnittszahl.	
				a	a	b		
8. Sept.	32,8	8	1:5000	710.950	792.480	517.955	600.000	
	34,9	6	„	17.784.000	10.620.000	10.420.000	13,6 M.	
9. „	35,1	5,3	„	28.823.500	26.021.000	28.776.000	27,6 „	
	33,9	8,6	„	3.000.000		8.000.000	5,5 „	
0. „	33,2	10	„	5.673.780		5.729.100	5,6 „	
	35,0	4,6	„	1.651.890	1.679.600	3.903.900	2,3 „	
1. „	34,5	7,3	„	1.318.200	1.050.000	2.566.250	1,6 „	
	32,1	5,6	„	195.000	381.600	317.100	280.000	
2. „	34,4	4	„	624.000	1.003.400	1.712.700	1 M.	
	35,6	3,3	„	718.900	1.500.000	1.055.650	1 „	
	35,0	5	„	29.793.000	31.837.000	28.130.000	29 „	
3. „	36,4	4,6	„	1.014.000	1.991.200	1.321.450	1,3 „	
	34,8	7,3	„	594.360	584.540		580.000	
	34,3	10	„	30.000	40.000	40.000	36.000	
4. „	32,7	8,3	„	3.217.500	2.830.400	2.550.000	2,6 M.	
	35,8	2	„	260.000	470.000	490.000	400.000	
	34,0	13	„	86.950.500	81.848.000	80.784.000	83 M.	
5. „	36,4	4	„	486.400	877.506	1.510.000	900.000	
	35,7	8	„	2.804.500	3.454.400	3.729.036	3,0 M.	
	36,2	7	„	1.715.610	1.750.125		1,7 „	
0. „	35,7	3,3	„	919.600	673.750	650.000	700.000	I.
1. Oct.	35,9	3,3	„	899.625	635.150	980.400	800.000	„
3. „	36,3	3,6	„	1.388.800	830.000		1 M.	„
4. „	35,8	3,3	„	4.930.000	1.550.000		3 „	„
5. „	34,7	2,3	„	2.144.100		2.450.000	2,2 „	„
6. „	35,6	6	„	8.970.000	5.620.000		7 „	II.
7. „	34,7	7,3	„	20.000.000	35.000.000	19.000.000	28 „	„
8. „	35,6	4,6	„	15.704.000		19.800.000	17 „	„
9. „	34	4	„	4.860.000		3.800.000	4 „	„
0. „		4,6	„	61.370.000		54.110.000	57 „	„
1. „		3,6	„	6.900.000	5.220.000	6.330.000	6 „	„
2. „		5,0	„	6.200.000	2.700.000	5.180.000	4,7 „	III.
3. „		6	„	3.140.000		3.160.000	3 „	„
4. „		8,6	„	6.960.000	10.970.000	7.305.000	8 „	„
5. „		6	„	1.940.000		3.045.000	2,4 „	„
8. „		4	„	70.000		115.000	900.000	„
21. „		2,6	„	36.750.000	23.810.000	30.125.000	30 M.	„
2. Jan. 93		1,6	„	120.000		195.000	150.000	I.
23. „		1,6	„	49.140.000	50.360.000		49 M.	„
25. „		4	„	2.945.000	3.999.000	3.208.000	3 „	„

Bei der vorliegenden Tabelle A. wollen wir zuerst die Rubrik des specifischen Gewichtes in's Auge fassen. Wie oben erwähnt, schwankt das specifische Gewicht der normalen, unverfälschten Milch zwischen 1029 und 1034. Jede Zahl, die ausserhalb dieser Grenzen liegt, muss auf eine Verfälschung hinweisen. Bei Durchmusterung der Zahlen finden wir nur 7 Mal ein normales specifisches Gewicht. Die übrigen 22 Bestimmungen haben alle ein mehr oder weniger zu hohes specifisches Gewicht. Dieses erklärt sich sofort, wenn wir den Rahmgehalt in der nächsten Rubrik betrachten. Jede normale Milch muss nach Flügge[1]) wenigstens 2,7 Procent Fett enthalten. Da meine Bestimmungen vermittelst des Cremometer vorgenommen wurden, so muss ich diese Zahl mit 3,2 multipliciren, weil erfahrungsmässig 3,2 Procent Rahmgehalt beim Cremometer einem Procent Fett entsprechen und bekomme so 8,6 Procent Rahmgehalt als Grenzwerth. Von den obigen Zahlen mit normalem specifischen Gewicht haben nur Nr. 4, 5 und 17 einen normalen Rahmgehalt, Nr. 1 und 15 könnte man vielleicht noch als normal gelten lassen, während Nr. 8 und 29 wahrscheinlich in der Weise gefälscht sind, dass zugleich entrahmt und gewässert worden ist. Von den 22 zu hohen Gewichtszahlen weist Nr. 14 einen normalen Rahmgehalt auf; die Abweichung des specifischen Gewichtes von der Norm beträgt hier nur 0,3. Von Nr. 30 bis 40 hat nur noch Nr. 34 einen erlaubten Rahmwerth mit 8,6 Procent. Wenn wir unsere Erörterungen resumiren, so können wir sagen, dass nur Nr. 4, 5, 17, 14 und 34 sicher unverfälscht sind; also von 40 Untersuchungen nur 5, was 12,5 Procent ausmacht. Das durchschnittliche specifische Gewicht ist zu hoch und beträgt 34,8, der Rahmgehalt ist im Durchschnitt zu gering, er beträgt 5,6 %. Von Nr. 21 an habe ich die Milch von ein- und demselben Milchmann eine Zeit lang untersucht. Milchmann I. und II. verabfolgen nur verfälschte Milch. Milchmann III. hat nur einmal eine Milch geliefert von normalem Rahmgehalt.

1) Grundriss der Hygiene. Leipzig 1889, pag. 268.

Die Colonienzahl in einem ccm. einer Milchprobe habe ich, wie schon oben beschrieben, durch 3 Röhrchen bestimmt, um ein sichereres Resultat zu erzielen. Es passirte mir jedoch hier und da, dass ein Röhrchen sich verflüssigte, sodass einzelne Stellen in den Rubriken leer geblieben sind. Aus den Rubriken a., a. und b. habe ich für jede Milchprobe eine Durchschnittszahl berechnet, mit der wir uns jetzt beschäftigen wollen. Wenn wir die letztere Colonne durchmustern, so finden wir, wie sich voraussehen liess, eine sehr wechselnde Zahl der entwicklungsfähigen Keime. Die geringste Ziffer weist Nr. 14 auf; dort sind in 1 ccm. Milch nur 36.000 Keime enthalten. Nr. 17 hat den höchsten Keimgehalt, nämlich 83 Millionen. Der durchschnittliche Keimgehalt aller Untersuchungen beträgt 10,2 Millionen. Milchmann I. hat durchschnittlich 1,5 Millionen, Milchmann II. 21 Millionen, Milchmann III. 8,2 Millionen. Ein Einfluss der kälteren Jahreszeit, besonders bei Nr. 38 bis 40, wo wir in Dorpat fast — 20^0 R. hatten, lässt sich nicht constatiren. Eine Beziehung zwischen dem Rahmgehalt und dem Keimgehalt kann ich nicht entdecken. Nr. 17 hat zugleich den grössten Rahm- und Keimgehalt.

B. Dorfmilch.

Laufende Nr.	Datum.	Specifisches Gewicht.	Rahmgehalt in Procent.	Verdünnung.	Colonienzahl in 1 ccm. Milch.			
					Rollröhrchen.			Durchschnittszahl.
					a	a	b	
1	26. Sept.	35,1	10	1:5000	32.221.800	34.311.420	41.193.750	35,6 M.
2		34,3	9	„	26.822.100		28.141.400	27,4 „
3	28. „	36,1	8,3	„	13.809.600	14.830.000		14,3 „
4		35	13	„	2.000.000	2.022.400		2 „
5	30. „	35,6	14,6	„	20.321.200	24.129.900	24.371.200	22,8 „
6	1. Oct.	34,2	8,6	„	121.603.500		85.510.000	103,0 „
7	2. „	35	7	„	4.210.400	4.953.605	10.539.400	6,4 „
8	3. „	34,2	8,3	„	730.000		500.000	600.000
9	4. „	34,2	6,5	„	1.020.000	630.000	-	800.000
10	5. „	34,8	6,6	„	290.000	410.000		350.000
11	6. „	35,2	6,0	„	3.435.300	2.040.000	1.584.000	2,3 M.
12	7. „	34,7	8	„	220.000	90.000		150.000
13	8. „	36,4	4	„	6.150.000	10.196.500		8 M.
14	9. „	36,5	8,5	„	4.160.000		3.080.000	3,3 „
15	10. „		4	„	8.490.000	17.600.000	25.200.000	17 „
16	12. „		7,6	„	18.100.000	18.420.000	18.160.000	18 „
17	13. „		5	„	980.000	570.000	580.000	700.000
18	15. „		6	„	2.220.000	2.220.000		2 M.
19	17. „		8	„	5.130.000	4.410.000	4.940.000	4,6 „
20	18. „		4	„	70.000		115.000	90.000
21	19. „		5	„	150.000	300.000	410.000	280.000
22	20. „		3,6	„	496.000	400.000		440.000
23	27. Jan. 93		7	„	5.605.600	4.204.200	5.000.000	4,4 M.
24	30. „		5,3	„	9.832.000	10.192.000	8.944.000	9,2 „
25	1. Feb.		2,0	„	6.520.000	5.940.000	5.881.000	6 „

Wenn wir die 14 Bestimmungen des specifischen Gewichtes bei der Dorfmilch durchsehen, so finden wir die Zahlen alle höher als die Norm es verlangt. Der Rahmgehalt erreicht oder überragt nur in 5 Fällen den Minimalwerth des zu fordernden Rahmgehaltes, während die übrigen 20 Untersuchungen mehr oder minder auf eine zu wenig gehaltvolle Milch hinweisen. Auch hier beruht die Verfälschung wahrscheinlich auf theilweisem Abrahmen der Milch. Also nur in 20 Procent können wir von Vollmilch sprechen. Das durchschnittliche specifische Gewicht der

Dorfmilch beträgt 35,0, der Rahmgehalt 7,3%. Dorfmilch I. liefert uns nur ein Mal Vollmilch; Dorfmilch II. streng genommen auch nur ein Mal; doch sind die übrigen Zahlen bei dieser Bezugsquelle ziemlich hoch, so dass wir sie für die beste von den 3 Sorten erklären können. Dorfmilch III. hat die schlechteste Milch.

Wenn wir nun hier das Bacteriologische dieser Tabelle ins Auge fassen, so finden wir bei den verschiedenen Bezugsquellen einen sehr wechselnden Keimgehalt. Die höchste Bacterienzahl 103 Millionen in 1 ccm. Milch haben wir in Dorfmilch II. und in Dorfmilch III. die geringste Quantität an Keimen 90.000. Der Durchschnitt durch alle Dorfmilchuntersuchungen weist einen Keimgehalt von 12 M. auf; Dorfmilch I. im Durchschnitt einen Keimgehalt von 10,6 Millionen. Dorfmilch II. hat von den 3 Sorten die höchste Zahl von 20,8 Millionen. Einen relativ geringen durchschnittlichen Keimgehalt hat Dorfmilch III, nämlich 800000 Keime in einem ccm.. Wenn wir eine Beziehung finden wollen zwischen Keimgehalt und Rahmgehalt, so können wir höchstens sagen, dass sie in einem geraden Verhältniss zu stehen scheinen. Dorfmilch II. hat den höchsten Keim- und Rahmgehalt. Dorfmilch III. den geringsten Keim- und Rahmgehalt; Der Eintritt der kühleren Jahreszeit scheint auch hier keinen deutlichen Keimgehalt vermindernden Einfluss auszuüben. Die 3 letzten bei strenger Kälte vorgenommenen Untersuchungen haben doch einen ziemlich hohen Keimgehalt aufzuweisen.

C. Marktmilch.

Laufende Nr.	Datum.	Specifisches Gewicht.	Rahmgehalt in Procent.	Verdünnung.	Colonienzahl in 1 ccm. Milch.			
					Rollröhrchen.			D sch z
					a	a	b	
1	3. Sept.	33,2	14,3	1 : 5000	51.333.750	71.056.800	52.011.360	58
2		33,9	7,6	„	3.231.536	3.310.000	7.518.160	4
3		32,7	11	„	28.486.000	20.540.520	23.031.610	23
4		32,0	11,8	„	28.496.000	33.792.000	26.573.200	29
5	4. „	33,4	7,0	„	9.598.500	16.896.000	16.246.000	14
6		32,9	13	„	6.037.000	3.529.424	4.563.000	4,
7		32,9	6	„	8.750.000	12.750.000	11.117.000	10
8		33,2	7	„	16.968.000	33.945.000	25.396.054	25
9	5. „	34,9	8	„	23.140.000	16.900.000	18.543.000	16
10		33,4	13	„	1.950.000	2.071.000	2.281.500	2
11		32,8	14,6	„	9.097.500		17.990.000	13,
12		33,1	14,6	„	210.810.000	357.000.000	294.690.000	287
13	8. „	34	6,3	„	906.390	644.280	644.280	700
14		35,5	9	„	13.624.000	16.640.000	10.868.000	13
15		32,7	11	„	94.719.600		93.190.500	93,
16		34,5	11,3	„	59.990.400	50.497.200	60.442.000	56
17	9. „	34,4	10,0	„	422.000	353.160	130.000	300
18		34,4	8,6	„	1.570.125	1.548.000	2.113.200	1,
19	2. Oct.	34,0	4	„	12.947.340			12,
20	3. „	34,6	3	„	92.200.000	16.116.100		19
21	6. „	35,9	6	„	3.590.000	3.230.000	3.800.000	3,
22	8. „	34,3	4	„	13.993.820		9.048.000	11
23	9. „	34,9	8,3	„	38.330.000		38.000.000	38
24	10. „		8,6	„	76.540.000		74.300.000	75
25	12. „		5,6	„	1.470.000	1.970.000		1,
26	13. „		5,6	„	1.000.000		660.005	800
27	14. „		6,6	„	25.800.000	18.900.000		22
28	15. „		6,6	„	2.400.000			2,
29	19. „		10	„	300.000	80.000	135.000	137
30	20. „		4	„	4.820.000	4.150.000	3.800.000	4
31	21. „		4	„	99.180.000	93.550.000		96
32	22. „		7,3	„	1.280.000	990.000	850.000	1
33	22. Jan. 93		4,6	„	3.220.000	4.427.000	4.500.000	4
34	23. „		1,3	„	3.561.500	2.576.000	2.817.000	2,
35	25. „		3,6	„	1.686.600	2.904.700	2.811.000	2,

Wie schon oben erwähnt, wechselt das Verkäuferpersonal der Marktmilch, so dass ich eine bestimmte Bezugsquelle einige Tage hintereinander nicht untersuchen konnte, wie ich es bei den vorher besprochenen Sorten gethan habe. Characterisirt ist die Marktmilch durch das grösstentheils normale specifische Gewicht, einem relativ hohen Rahmgehalt uud einem sehr grossen Keimgehalt. Wir haben von 23 specifischen Gewichtbestimmungen 14 normale Zahlen. Entsprechend dieser Erscheinung ist auch der Rahmgehalt hoch, der von 35 Untersuchungen 14 normale Zahlen aufweist oder 39,2 Procent. Die übrigen 21 Untersuchungen haben einen zu geringen Rahmgehalt. Nr. 2, 5, 7, 8, 13 und 19, die wohl ein normales specifisches Gewicht haben, weisen einen zu geringen Rahmgehalt auf, was wohl durch gleichzeitiges Entrahmen und Wässern zu erklären sein dürfte. Das durchschnittliche specifische Gewicht der Marktmilch beträgt 33,8; der Rahmgehalt beträgt 8 Procent.

Dass der Keimgehalt auch hier sehr schwankt, war wegen des Wechsels der Bezugsquellen vorauszusehen. Der geringste Keimgehalt beträgt 137000, der höchste 287 Millionen. Im Durchschnitt aber enthält die Marktmilch 25 Millionen Keime in einem ccm.. Eine deutliche Beziehung zwischen Keimgehalt und Rahmgehalt vermag ich nicht zu entdecken. Bei Durchsicht der Tabelle scheint es mir fast, als ob einem höheren Rahmgehalt ein höherer Keimgehalt entspricht (Vgl. Nr. 1, 3, 4, 12, 15). Einen merklichen Einfluss der kälteren Jahreszeit vermag ich nicht zuzugeben. Die im Januar bei strenger Kälte vorgenommenen Untersuchungen ergeben doch einen Keimgehalt von mehreren Millionen.

D. Milchbudenmilch.

Laufende Nr.	Datum.	Specifisches Gewicht.	Rahmgehalt in Procent.	Verdünnung.	Colonienzahl in 1 ccm. Milch.			
					Rollröhrchen.			Durchschnittszahl.
					a	a	b	
1	6. Sept.	36	4	1:5000	24.437.500	17.891.000	15.860.000	18 M
2		33,2	7,3	„	27.167.400	37.634.800		32
3	7. „	34,7	4,3	„	9.968.200	9.990.000	10.199.040	10
4		34,2	11,3	„	12.976.860	18.486.000	35.981.600	22
5		35,7	3	„	54.590.000	17.140.000	34.032.000	35
6		35,4	2,3	„	177.410.000	140.860.000	190.810.000	169
7	11. „	36,0	8	„	37.124.600		10.311.680	23
8		32,9	13,6	„	44.495.726		47.586.000	45
9	12. „	32,9	13	„	2.535.000	2.925.000	3.135.000	2,8
10		33,7	7,7	„	4.970.000	5.148.000	5.059.680	5
11	13. „	34,2	7	„	3.682.980	3.950.000	4.779.500	4
12		34	10	„	1.713.600	2.410.400	1.768.000	1,9
13		33,8	8	„	6.938.750	3.260.400	13.000.000	7
14	14. „	36,2	4,6	„	29.400.000			29
15		36,4	4	„	39.546.000	32.800.000		36
16	15. „	36,9	4	„	2.043.820	4.573.600	3.185.280	3
17		35	8,3	„	1.120.000	1.080.000	900.000	1
18	16. „	32,3	9	„	7.947.286	7.971.200	7.812.400	7,9
19	1. Oct.	33,5	9,3	„	108.498.000	102.148.400		105
20	2. „	36,1	2,3	„	2.340.000	2.582.580	4.085.235	2,9
21	3. „	36,8	3,6	„	28.936.000	31.040.000	27.110.000	29
22	4. „	36,7	2,6	„	28.637.000	29.016.000	20.501.250	26
23	5. „	35,9	1,3	„	11.176.000	24.324.300	26.250.000	20
24	6. „	33,9	3,3	„	1.980.000	4.250.000	3.740.000	3,2
25	7. „	35,9	3,3	„	5.470.000	3.940.000		4
26	8. „	34	3,6	„	23.580.000		22.400.000	22
27	10. „		7	„	20.134.400	18.860.000		19
28	11. „		3,6	„	1.540.000	3.390.000		2,4
29	12. „		5,6	„	4.220.000	5.230.000		4,7
30	13. „		10,3	„		1.260.000	1.670.000	1,4
31	14. „		6	„	23.120.000			23
32	15. „		6	„	15.050.000		15.800.000	15
33	17. „		8,6	„	10.000	20.000	5.000	11.6
34	19. „		5	„	3.340.000	2.260.000	1.870.000	2 M
35	20. „		2,3	„	148.304.000			148
36	21. „		5,3	„	1.230.000	410.000	1.440.000	1,3
37	22. „		10,0	„	246.330.000	268.250.000		257
38	22. Jan. 93		1,5	„	50.212.500	46.850.000	50.600.000	49
39	25. „		6,6	„	12.340.000	11.165.000	11.098.000	11
40	1. Feb.		1,0	„	910.000	900.000	743.700	850.0

Beim Vergleich des specifischen Gewichtes mit dem Rahmgehalt können wir behaupten, dass Nr. 4, 8, 9, 12, 18, 19, 30, 33 und 37 als Vollmilch bezeichnet werden kann, während alle anderen Nummern eine zu wenig gehaltvolle Milch präsentiren. Nr. 24 und 26, vielleicht auch Nr. 2, 10 und 13 haben ein normales specifisches Gewicht, aber einen zu geringen Rahmgehalt. Es wird sich wahrscheinlich auch hier um eine combinirte Verfälschung, um Entrahmen und Wässern handeln. Da wir von 40 Untersuchungen 9 Mal unverfälschte Milch haben, so beträgt hier der Procentgehalt 22,5.

Das durchschnittliche specifische Gewicht der Milchbudenmilch beträgt 34,8, der Rahmgehalt 6 Procent. Milchbude I. und II. liefern je nur ein Mal Normalmilch, Milchbude III. weist zwei Mal fettreiche Milch auf.

Der Keimgehalt der Milchbudenmilch ist im Vergleich zu den 3 vorhergehenden Sorten der grösste; er beträgt im Durchschnitt 30 Millionen in einem ccm.. Die geringste Keimzahl ist in Nr. 33 mit 11,6 Tausend Bacterien in einem ccm. Milch. Die höchste Zahl 257 Millionen weist Nr. 37 auf. Den höchsten Keimgehalt hat Milchbude III. mit 81,4 Millionen; Milchbude I. hat im Durchschnitt 26,5 Millionen, Milchbude II. 10,8 Millionen. Eine merkliche Beziehung zwischen der chemischen und bacteriologischen Beschaffenheit der Milchbudenmilch kann ich nicht wahrnehmen. Ebenso ist ein Einfluss der kälteren Jahreszeit nicht zu bemerken. In Nr. 38, wo wir die strengste Winterkälte hatten, haben wir die Zahl 49 Millionen.

Nachdem wir die einzelnen Milchsorten einzeln besprochen, wollen wir der bessern Uebersicht wegen eine Tabelle zusammenstellen, die die gefundenen Thatsachen deutlich demonstrirt.

Tabelle.	Bezugsquelle.	Specifisches Gewicht.	Rahmgehalt in Procent.	Vollmilch in Procent.	Combinirte Verfälschung.	Keimgehalt in 1 ccm.
A	Milchmann	34,8	5,6	12,5	2	10,2 M.
B	Dorf. . . .	35,0	7,3	20	—	12 „
C	Markt . . .	33,8	8	39,2	6	25 „
D	Milchbude.	34,8	6	22,5	5	30 „

Ein normales durchschnittliches specifisches Gewicht haben wir nur in der Marktmilch gefunden. Die übrigen Bezugsquellen haben alle ein zu hohes specifisches Gewicht was Hand in Hand geht mit einem zu geringen Rahmgehalt. Dass wir niemals ein zu geringes specifisches Gewicht zu verzeichnen haben, weist darauf hin, dass es hier in Dorpat nicht üblich ist, Vollmilch durch Wasserzusatz zu verdünnen. Die Marktmilch ist auch die einzige Sorte welche einen annähernd normalen Rahmgehalt hat. Wir haben daher von den 4 Bezugsquellen nur in einem gewissen Procentsatz eine wirkliche Vollmilch geliefert bekommen. Am günstigsten steht in dieser Beziehung die Marktmilch, am schlechtesten die Milchmannsmilch. Dorf- und Budenmilch nehmen eine mittlere Position ein. Eine combinirte Verfälschung, bestehend in gleichzeitigem Entrahmen und Wässern, scheint so viel ich es beobachten konnte, nicht häufig vorzukommen. Bei der Dorfmilch habe ich sie kein einziges Mal beobachten können. Stehen also die von mir untersuchten Milchsorten Dorpat's schon in chemischer Beziehung durchaus nicht günstig, so wird das abfällige Urtheil über sie noch wesentlich verstärkt durch die bacteriologischen Untersuchungen.

Um aber einen bacteriologischen Massstab zu haben müssen wir die zugehörige Litteratur zu Rathe ziehen.

Dr. J. Clauss[1]) hat die in Würzburg käufliche Milch der Milchhandlungen, Milchniederlagen und Bauern zusammen in 8 Untersuchungen bacteriologisch geprüft und gefunden, dass die in Würzburg käufliche, frische Milch im Winter 1888 auf 1889 einen mittleren Keimgehalt von 1—2 Millionen in einem ccm. Milch darbot. Die geringste Zahl betrug 222.000, die höchste 2,5 Millionen. Diese an und für sich exact ausgeführten Untersuchungen sind meiner Meinung nach doch zu wenig zahlreich, um als sicherer Massstab zu dienen. Im II. Capitel seiner Dissertation bestimmt J. Clauss den Pilzgehalt der Milch nach 24stündigem Stehen in der Kälte (+ 5 °) und findet in 8 Untersuchungen einen mittleren

1) Siehe oben.

Keimgehalt von 4 Millionen, während 24 stündiges Stehen der Milch in der Brutwärme einen colossalen Keimgehalt, nämlich 1400 Millionen Keime in einem ccm. Milch zur Folge hat. Zugleich weist der Verfasser nach, dass mit zunehmendem Bacteriengehalt ein zunehmender Säuregehalt auftritt. Im Sommer hat Hohenkamp [1]) die Würzburger Milch untersucht und hat unter gleichen Verhältnissen 1,9 bis 7,2 Millionen in einem ccm. Milch gefunden.

Cnopf [2]) hat in seiner Arbeit „quantitative Spaltpilzuntersuchungen in der Kuhmilch“ die Handelsmilch in München im Winter 1888/89 untersucht. Die dortselbst im hygienischen Institut vorgenommenen Untersuchungen ergaben, dass in der Milch, sowie sie in die Hand des Consumenten kommt, 5—6 Stunden nach dem Melken durchschnittlich schon über eine Million Keime enthalten sind. Die Zahlen schwanken zwischen 200000 bis zu 6 Millionen, je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Behandlung, welche der Milch in den verschiedenen Handlungen zu Theil wurde. Ihrer Abstammung nach unterscheidet der Verfasser solche Keime, welche durch die Manipulation des Melkens, durch Contact mit den Sammelgefässen, durch Hineingelangen von Kothpartikelchen, Luftkeimen aus der Stallluft etc. sofort nach dem Verlassen des Euters in die Milch gelangen, und solche, welche durch Vermehrung aus diesen hervorgehen. Obgleich in der bei den Versuchen benutzten Molkerei grosse Reinlichkeit herrschte — das Euter wurde mit Wasser sorgfältigst gewaschen —, so zeigte sich doch, dass schon die aus dem Sammelkübel wenige Minuten nach dem Melken entnommene Milch 50—100000 Keime pro 1 ccm. enthielt. Auf die weitere Vermehrung der Keime hat die Temperatur, bei welcher die Milch aufbewahrt wurde, den grössten Einfluss. Die auf Eis aufbewahrte Milch zeigte erst nach mehreren Tagen einen ebenso hohen Keimgehalt wie die Handelsmilch.

Die Resultate der Aciditätsbestimmung steigen nicht parallel der Vermehrung der Bacterien, so dass nach

1) Citat in Archiv für Hygiene. Bd. XIV, pag. 260.
2) Siehe oben.

Ansicht Cnopf's die directe Zählung in den Rollculture die einzige Methode ist, welche über die Mengenverhältniss der in der Milch enthaltenen Keime Aufschluss giebt.

Buiwid[1]) hat 16 Untersuchungen angestellt an de Warschauer Milch und gefunden, dass frische Milch i Gebrauch durchschnittlich 4 Millionen Keime in eine ccm. enthält. Gleich nach dem Melken hat Freude reich[2]) ebendaselbst einen Keimgehalt von 10—20 Ta send pro ccm. gefunden.

Geuns[3]) hat die Amsterdamer Milch untersuch und gefunden, dass die frische käufliche Milch 2,5 Millio nen Keime pro ccm. enthält; aber nach 10stündige Stehen einen Keimgehalt von 10,5 Millionen aufwies.

D. Cunningham[4]) berichtet, dass der Pilzgehalt de Milch in Calcutta sich im Sommer 91 zwischen 3400 un 300.000 pro 1 ccm. bewegte. Dass er schon diese Zahle für sehr hoch ansieht, beweist seine Schlussfolgerung „Die Milch, welche gewöhnlich in Calcutta im Gebrauc ist, enthält eine grosse Zahl von Schizomyceten, ja i vielen Fällen enthält sie deren eine ungeheure Zahl."

Renk[5]), welcher nach einer von ihm erfundenen Me thode der Schmutzbestimmung die Marktmilch in Hall auf ihren Schmutzgehalt geprüft hat, fand, dass die Mark milch in Halle sehr stark verunreinigt ist. Zugleich fan er einen höheren Keimgehalt als man anderwärts bishe gefunden hat. Renk bestimmte den Keimgehalt zwische 6 und 30,7 Millionen in 1 ccm. Milch.

Wie sehr schwankend der Keimgehalt sein kan zeigen uns die Untersuchungen von Uhl[6]), welcher di Marktmilch in Giessen untersucht hat. Im Mai 1892 fan er in 30 Untersuchungen den Keimgehalt zwischen 8310 bis 169,6 Millionen pro 1 ccm. schwankend. Im Ju

1) Siehe oben.
2) Referat im Врачъ, 1890 r. pag. 509.
3) Citat bei F. Lafar, bacteriologische Studien über Butt Archiv für Hygiene. Bd. XIII, pag. 4.
4) Die Milch als Nährmedium für Choleracommabacillen. Arc für Hygiene. Bd. XII.
5) Siehe oben.
6) Siehe oben.

fand er ein wesentlich günstigeres Resultat, in dem in diesem Monat die geringste Keimzahl 10,5 Tausend, die höchste nur 13,6 Millionen pro 1 ccm. betrug. Der durchschnittliche Keimgehalt im Mai betrug 22,9 Millionen, im Juni aber nur 2,9 Millionen. Diese auffallende Thatsache versucht der Verfasser dem Wortlaute nach folgendermassen zu erklären; „Die Erklärung dafür ist vielleicht darin zu finden, dass die 20 Proben im Juni entnommen sind, in welcher Zeit die Stallungen in Folge des anhaltenden warmen Wetters jedenfalls bedeutend besser durchgelüftet sind als im Mai, das Melken vielleicht auch in einigen Wirthschaften im Freien vorgenommen ist, wodurch die Milch auch einer geringeren Infection ausgesetzt war. Ein zweiter Grund könnte der sein, dass die letzten Proben, um ein vorzeitiges Gerinnen zu verhüten, weniger mit Abendmilch gemischt waren."

Nachdem wir die einschlägige Litteratur berücksichtigt, werden wir uns überzeugt haben, wie schwer es ist, einen bacteriologischen Massstab zu finden. Nicht allein, dass grosse bacteriologische Unterschiede in den verschiedenen Städten gefunden sind, auch in ein- und derselben Stadt traten in zwei aufeinander folgenden Monaten, frappirende Differenzen auf. Das steht aber fest, dass die von mir untersuchten Bezugsquellen Dorpat's an Keimzahl die Milch aller anderen Städte übertreffen, nur Halle und Giessen können in geringem Grade concurriren, doch haben sie nie so grosse Zahlen zu verzeichnen wie Dorpat. Wenn wir aber doch einen Massstab haben wollen, so würde ich vorschlagen, die Keimmenge 6 Millionen als höchsten erlaubten Grenzwerth anzunehmen, indem ich auf die vorhin angeführte Arbeit von Cnopf verweise. Cnopf findet nämlich in der frischen Milch, so wie sie in die Hand des Consumenten kommt, etwa 5—6 Stunden nach dem Melken als höchste Keimzahl 6 Millionen. Da die Münchener Marktmilch nun in Bezug auf Schmutzgehalt eine mittlere Stellung zwischen anderen deutschen Städten einnimmt, wie wir es aus einer von L. Schulz[1]) zusammen gestellten

1) Ueber den Schmutzgehalt der Würzburger Marktmilch und die Herkunft der Milchbacterien. Archiv für Hygiene Bd. XIV.

Tabelle ersehen, so glaube ich, da eine Beziehung zwische Keimgehalt und Schmutzgehalt wohl mit Recht angenon men werden kann, obigen Massstab empfehlen zu könne

Wenn wir nun unsere Tabellen noch einmal durch sehen, so finden wir in der Milchmannsmilch 11 Mal Zahle über 6 Millionen oder in 27,5 Procent; in der Dorfmilc 10 Mal oder in 40,0 Procent, in der Marktmilch 19 Ma oder in 54,1 Procent und endlich in der Milchbudenmilc 24 Mal oder in 60,0 Procent. Wenn wir diese Procen zahlen mit den früher erwähnten Durchschnittszahlen de einzelnen Milchsorten vergleichen, so bekommen wir i Allgemeinen dieselben bacteriologischen Differenzen.

Tabelle.	Bezugsquelle.	Ueber 6 M. Keime in	Im Durchschnitt.
A	Milchmann	27,5 %	10,2 Millionen
B	Dorf	40 %	12 „
C	Markt	54,1 %	25 „
D	Milchbude	60 %	30 „

Wie wir aus dieser Tabelle ersehen, enthält die Milch budenmilch am meisten Keime. Da die Milchbuden ge wöhnlich ihre Milch von Milchmännern beziehen, so mus das Plus an Keimen, wodurch letztere Milch von de Milchbudenmilch übertroffen wird, auf Rechnung der Milch buden kommen. Und in der That liegen bei ihnen di Verhältnisse äusserst günstig für eine Massenentwicklun von Keimen. Die schon mit einer beträchtlichen Meng Pilze inficirte Milchmannsmilch wird oft in ein mangelha gereinigtes Geschirr gegossen. Ferner wird das Geschir nicht immer mit einem Deckel geschlossen, so dass de Staub des unsauberen Lokales sich auf die Milch senke kann. Zu dem kommt noch als günstiges Moment di hohe Zimmertemperatur der Milchbuden. Wir können un daher nicht wundern, so gewaltige Keimmengen gefunde zu haben.

Nächst der Milchbudenmilch hat den grössten Keim gehalt die Marktmilch. Hier liegt wohl auch der Hauptgrun in der unreinen Behandlung der Milch. Der Lieferan

ird sich auch keine Mühe geben, grosse Reinlichkeit zu
ben, weil er ja keinen bestimmten Consumenten hat.

Was grössere Sauberkeit zu leisten vermag, können
vir aus der Betrachtung der Keimzahl der Dorfmilch
rsehen, welche einen geringeren Keimgehalt hat als die
Marktmilch, obwohl beide Sorten aus kleinen Bauerwirth-
chaften stammen. Es liegt aber im Interesse des Dorf-
nilchlieferanten seine Kunden zu behalten, weshalb er
nehr Sauberkeit und Sorgfalt übt.

Am günstigsten steht bacteriologisch, wie es voraus-
zusetzen war, die Milchmannsmilch. Hier handelt es
sich um grössere Milchwirthschaften, die mit einem ge-
wissen Comfort ausgestattet sind. Grössere Stallungen,
blecherne Geschirre und ein Eiskeller sind gewiss von
grossem Einfluss. Und wenn der Milchmann Vollmilch
mit schon abgerahmter Milch vermengt, so hat das doch
keine so üblen Folgen, weil die Milch bis zur Abrahmung
auf Eis gestanden hat.

Bacteriologische Untersuchungen von Frauenmilch.

Die Sterilität der Frauenmilch, wie überhaupt aller hierischen Secrete, war lange Zeit ein allgemein angenommenes Dogma, welches aber nicht auf Grund wissenschaftlicher Forschungen gewonnen war. Neben dem differirenden chemischen Verhalten war es gerade die Keimfreiheit, welche zu Gunsten der Frauenmilch gegenüber der käuflichen Kuhmilch in's Feld geführt wurde, was zur Folge hatte, dass man sich alle mögliche Mühe gab, letztere von ihren Keimen zu befreien.

Es sind allerdings Keime in der Frauenmilch nachgewiesen worden, aber nur bei kranken Frauen, sei es, dass sie an einer Mastitis oder einer Allgemeinerkrankung litten. So haben Foà und Bordoni-Uffreduzzi[1]) den Fränkel'schen Pneumoniecoccus in der Milch einer pneumonisch erkrankten Frau constatirt. Ferner hat Escherich[2]) in der Milch septisch inficirter Wöchnerinnen vornehmlich den Staphylococcus pyogenes albus und aureus gefunden. Die Milch aber von 25 Frauen, die vollständig gesund waren und von 5, welche an Syphilis recens, Phthisis oder Otitis media litten, wurden von ihm steril befunden.

Es sind nun vor Kurzem zwei höchst interessante Arbeiten erschienen, die in der Milch völlig gesunder Frauen häufig Keime gefunden haben. Die erste Arbeit betitelt sich „über den Keimgehalt der Frauenmilch" und ist von Dr. M. Cohn und Dr. H. Neumann verfasst[3]). Sie stellen auf Grund ihrer zahlreichen Versuche folgende Sätze auf: „Die nach Reinigung der Warze (Sublimat und Alkohol)

1) Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Jahrgang II, Bd. IV. 1888, pag. 42.

2) Virchow's Archiv, Bd. 126.

3) Ebendaselbst.

aus der gesunden Brust einer gesunden Frau entleert Milch enthält stets oder fast stets Keime". Bei 41 Unter suchungen, die in der Weise vorgenommen wurden, fiele nur 6 negativ aus. „Ferner ist der Keimgehalt der Milc um so geringer, je kürzere Zeit seit ihrer Bildung ver strichen ist. Es richtet sich die Keimzahl nach zwei Um ständen: nach der Zeitdauer, welche seit dem letzten Saug act verflossen ist und nach der Grösse des Milchquantum welches unmittelbar vor der zur Untersuchung benutzte Milchprobe entleert wurde. Wo die Natur der Verhältniss eine ausgesprochene Stauung der Milch herbeiführte, wa die Zahl der Keime eine beträchtliche; bis 500 auf 1 ccm Milch. Was die räumliche Vertheilung der Keime inner halb der Milchgänge betrifft, so war die Zahl der Milch keime im Beginn eines jeden Saugactes, in welchem die i den peripherischen Theilen der Drüse stagnirende Milc entleert wurde, eine grössere, als im weiterem Verlaufe. Daraus folgern die Autoren, dass die Keime von ausse in die Drüse eingewandert sind.

Was die Keimarten betrifft, so fanden sie in $^4/_5$ de Fälle den Staphylococcus pyogenes albus, ausserdem aber viel seltener den Staphylococcus pyogenes aureu und den Streptococcus pyogenes. Ausser den Eitercocce fanden sie noch andere Keime. Bei 44 Untersuchunge fanden sich 31 Mal ausschliesslich Eitercoccen, 9 Mal Eiter coccen zusammen mit andern Bacterien, letztere aber beträcht lich überwiegend und 4 Mal keine Eitercoccen, nur ander Bacterien. Die neben den Eitercoccen vorkommenden Keim waren theils Coccen, theils Sarcinearten oder auch Stäbchen

Was die Untersuchungsmethode der Autoren anlang so wurde zuerst die Mamma mit Sublimat, Alkohol, even tuell Aether desinficirt, darauf eine grössere Menge Milc in verschiedenen Portionen in sterile Reagensgläser durc Druck entleert und von den ersten und letzten Portione eine wechselnde Menge (5 Tropfen, selten bis 1 ccm.) mittels Platten oder durch Ausstreichen auf schräges Agar bac teriologisch untersucht.

Bevor ich meine Untersuchungen veröffentlichen konnte erschien im Virchow'schen Archiv, Bd. 130, S. 185 ein

Arbeit von A. Palleske mit dem Titel „über den Keimgehalt der Milch gesunder Wöchnerinnen“, die er am Schluss mit folgenden Worten resumirt: „In der Milch auch völlig gesunder Frauen finden sich häufig, vielleicht in der Hälfte aller Fälle, Mikroorganismen vor; dieselben gehören zu den Coccen und zwar, so weit ich meine Untersuchungen zu Grunde legen darf, lediglich zur Unterart des Staphylococcus pyogenes albus. Ob dieselben durch den Blutstrom nach der Drüse hingetragen werden oder von aussen in dieselbe einwandern, ist zweifelhaft. Die Entscheidung muss weiteren Untersuchungen anheimgestellt werden. Sicher können ziemlich zahlreich Staphylococcen in der Milch der Brustdrüse vorkommen, ohne dass Erscheinungen von Mastitis oder Allgemeinerkrankungen hervortreten“.

Was die Methode betrifft, so sterilisirte der Verfasser die Warze ebenso mit Sublimat und Alkohol. Letzterer wurde durch Abtupfen mit aseptischer Watte entfernt und die Milch durch leisen Druck in ein mit flüssiggemachter Gelatine armirtes Röhrchen entleert. Unter laufendem, kalten Wasser wurde eine Rollcultur hergestellt und wurden sodann die Rollröhrchen bei Zimmertemperatur 4 bis 8 Tage aufbewahrt. Von den entstehenden Colonien wurden Reinculturen angelegt, sowie Trockenpräparate mit Methylviolett angefertigt. Das Quantum der exprimirten Milch betrug 2—5 Tropfen. Der Verfasser hat im Ganzen 12 Versuche angestellt, von denen 10 ein positives Resultat zur Folge hatten. Die Keimzahl hat er nicht nach Zahlen angegeben, sondern bezeichnet sie mit wenig, mässig, zahlreich und so weiter. Eine Abhängigkeit der Keimzahl von der Zeit, die nach dem letzten Saugen verstrichen ist, und von einer Milchstauung kann der Verfasser nach seiner Tabelle nicht zugeben. Während Palleske nur den Staphylococcus pyogenes albus gefunden, kommen nach den Untersuchungen von Cohn und Neumann ausser den Eitercoccen Staphylococcus pyogenes albus und aureus und den Streptococcus pyogenes in fast ein Drittel der Untersuchungen andere Keime, Coccen, Sarcinearten und Stäbchen vor.

Angeregt durch diese interessanten Befunde beschlos ich die Untersuchungen zu wiederholen, wobei es mir haup sächlich auf den Nachweis der Eitercoccen ankam. Ic möchte hier nicht unerwähnt lassen eine Arbeit von D Leopold Schulz[1]), in der er sich über die Herkunft d Bacterien in der Kuhmilch dem Wortlaute nach folgende massen ausspricht: „Der überraschende Pilzreichthum d Milch ist nicht, wie man bisher meinte, lediglich durc Verunreinigungen allein bedingt, sondern es dringen b stimmt Keime in die Ausführungsgänge des Euters ei vermehren sich dort bei der Bruttemperatur des Thie körpers auf zurückgebliebenen kleinen Milchresten a gutem Nährboden während der 6 bis 12 Stunden, d zwischen den einzelnen Melkacten liegen, entsprechend un werden dann mit den nächsten Milchstrahlen mehr od weniger vollständig herausgeschwemmt. Es ist deshal die erste das Euter verlassende Milch relativ sehr pilzreich Wenn auch durch äussere Verhältnisse das Eindringen d Keime in die Ausführungsgänge des Kuheuters bedeuten begünstigt wird, so ist es doch nicht ohne Weiteres vo der Hand zu weisen, dass Keime auch in die Ausführung gänge der menschlichen Brustdrüse hineingelangen könne

Indem ich nun auf die Methode meiner Untersuchu gen übergehe, will ich zuerst das Verfahren bei der Milc gewinnung schildern.

Nachdem ich die Warze und den Warzenhof mit A kohol oder Aether entfettet und dann mit Sublimat sor fältig sterilisirt, behandelte ich wieder die Warze und d Warzenhof mit Alkohol oder Aether. Darauf exprimir ich ein bis zwei ccm. Milch in sorgfältigst sterilisir Reagensgläser. Das Sublimat habe ich nur am Anfan meiner Untersuchungen angewandt, später liess ich es fo und desinficirte mit Alkohol allein. Auch bei dieser A beit bediente ich mich der Esmarch'schen Rollröhrche deren Anwendung und Vorzüge gegenüber den ande bacteriologischen Methoden ich oben ausführlich beschri

1) Ueber den Schmutzgehalt der Würzburger Marktmilch und d Herkunft der Milchbacterien. Archiv für Hygiene, Bd. XIV.

ben habe. Anstatt tropfenweise mit unverdünnter Milch zu impfen, wie es meine Vorgänger thaten, stellte ich Verdünnungen mit sterilisirtem Wasser an und impfte jedes Mal 2 Röhrchen, von denen ich in das mit a bezeichnete $^1/_2$ ccm., in das mit b bezeichnete 1 ccm. von der Verdünnung mit einer sterilen Pipette hineinthat. Den Grad der Verdünnung habe ich in der Tabelle notificirt. Die letzten 17 Impfungen habe ich mit $^1/_2$ ccm. unverdünnter Milch vorgenommen, da es sich herausstellte, dass die gewachsenen Colonien, trotz der in diesem Falle stärkeren Trübung, ganz deutlich zu erkennen waren. Nach Herstellung der Culturen mit dem Prof. Körber'schen Drehapparat hielt ich die Rollröhrchen bei Zimmertemperatur im Dunkeln, bis sich Colonien deutlich entwickelt hatten. Da sich gewöhnlich nur einzelne Colonien entwickelt hatten, so theilte ich die Oberfläche des Röhrchens mittelst des Dermatographen in Felder ein und zählte nur mit der Lupe ohne den Zählapparat.

Die steril gebliebenen Röhrchen hielt ich gewöhnlich 3 Wochen, um sie dann zu verwerfen oder, wie ich es später zu meinem Glücke that, senkrecht in den Thermostat zu stellen. Nachdem sie 1 bis 2 Mal 24 Stunden im Thermostat gestanden, welche Zeit genügen musste, die bei Zimmertemperatur nicht wachsenden Keime zur Entwicklung zu bringen, machte ich aus dem verflüssigten Inhalt der Rollröhrchen Strichculturen auf schräges Agar, die ich dann wieder in den Thermostat stellte. Die auf diese Weise gewachsenen Strichculturen bewahrte ich bis zur späteren Untersuchung auf; die in der Mehrzahl steril gebliebenen Agarstriche aber konnten als Beweis dienen, dass die originalen Rollröhrchen vollständig keimfrei waren. Die bei Zimmertemperatur gewachsenen Colonien wurden mit einer Platinnadel auf schräge Gelatine überimpft. Sodann klassificirte ich vermittelst des hängenden Tropfens die Gelatineculturen der bei Zimmertemperatur gewachsenen Colonien in die Hauptgruppen der Coccen und Bacillen und suchte hierauf durch Anlegung von Plattenculturen, Gelatine-, Strich- und Stichculturen und Agarculturen die Keime zu identificiren. Die aus dem Thermostat stam-

menden Agarculturen, deren Keime sich nicht bei Zimmertemperatur in den Rollröhrchen entwickelt hatten, wurden auch vermittelst des hängenden Tropfens untersucht und zu der Gruppe der Coccen gehörig erkannt und zwar zu der Gruppe der Haufencoccen. Nach Anlegung von Agarplatten, von Agar-, Glycerinagar-, Blutserum-, Kartoffel- und Bouilloncultureu, die ich alle an einem Tage machte und alle in den Thermostat stellte, zeigte es sich, dass die aus dem Thermostat stammenden ursprünglichen Agarculturen alle zu ein und derselben Art gehörten. Die bei Zimmertemperatur gehaltenen Gelatine- und Agarplatten und ebenso alle andern Nährböden derselben blieben wochenlang ohne Keimentwicklung.

Ausser diesen Staphylococcen fand ich noch 9 Arten von Coccen und 3 Arten von Bacillen, die mehr oder weniger häufig in den Rollröhrchen vorkamen. Ferner habe ich einmal weisse Hefe gefunden und hie und da eine Schimmelcolonie, die ich nicht mal in den Tabellen angegeben habe, weil ich sie bei den beschränkten räumlichen Verhältnissen des hygienischen Instituts für Luftinfection hielt.

Im Ganzen habe ich die Milch von 8 vollständig gesunden Frauen untersucht. Von diesen waren 7 Wöchnerinnen aus der Dorpater geburtshilflichen Klinik und dieselben waren frei von jeglichen puerperalen Erkrankungen und von Affectionen der Brustdrüse. Eine von den 8 Frauen war Amme in einem mir bekannten Hause und hatte vor 4 Monaten geboren. Die letztere zeichnete sich durch strotzende Gesundheit aus. Die Kinder zeigten in allen Fällen ein ihrem Alter entsprechendes Aussehen und Entwicklung. An diesen 8 Frauen habe ich 48 gelungene Untersuchungen angestellt, so dass fast auf jede eine ganze Reihe von Beobachtungen fällt. Das Letztere schien meiner Meinung nach besonders bedeutungsvoll zu sein, weil nur so eine Constanz eines bacteriologischen Befundes sichergestellt werden konnte. Wir wollen jetzt zur Betrachtung unserer Tabelle übergehen.

ame.	Nummer.	Welche Brust?	Nach dem 1. Saugen.	Verdünnung	Röhrchen.	Keimzahl der Röhrchen.	Arten.	Bemerkungen.
genson	1	r.	1 h.	1/40	a			
					b			
„	2	l.	„	„	a			blieb steril.
					b			
„	3	r.	eben	1/20	a			
					b			
„	4	r.	„	1/40	a	2 Col.	Coc. = 5b = 9a	
					b	1 „	Coccen	
ink	5	l.	„	„	a	1 „	weisse Hefe	
					b	14 „	Coc. = 4a = 9a	
arie, nme	6	r.	„	1/1000	a			
					b			blieb steril.
	7	l.	1/2 h.	„	a			
					b			
e Su- mat.	8	r.	„	1/5	a			blieb steril,
					b			Thermostat.
	9	r.	eben	1/10	a	1 „	Stäbchen = 10	
					b	1 „	Coc. = 4a = 5b	
						7 „	Coccen	
	10	l.	„	„	a	2 „	Stäbchen = 9a	
					b	9 „	Stäbchen = 9a	
	11	r.	„	1/5	a	5 „	Stäbchen = 12a	
					b	4 „	Coccen	
	12	l.	2 h.	„	a	13 „	Stäbchen = 11a	
					b	10 „	Stäbchen = 11a	
e Su- mat.	13	l.	1/2 h.	„	a			Staphylococ.
					b			Thermostat.
ritz	14	l.	1 h.	1/40	a			
					b			
	15	l.	„	1/20	a			
					b			
	16	r.	eben	„	a			steril.
					b			
	17	l.	„	1/10	a			
					b			
	18	r.	„	1/5	a			
					b			
ffe	19	l.	eben	1/5	a			steril, Ther-
					b			mostat.
	20	l.	1 h.	1/40	a	2 Col.	Coccen = 35_2	
					b	2 „	Coccen	

Name.	Nummer.	Welche Brust?	Nach dem 1. Saugen.	Verdünnung	Röhrchen.	Keimzahl der Röhrchen.	Arten.	Bemerkun
Jaffe	21	l.	2 h.	1/5	a	1 Col.	Coccen = 35_2	
					b	Staphylococcen, Thermostat.		
	22	r.	eben	„	a			
					b			
	23	l.	„	„	a			
					b	Staphylococcen, Thermostat.		
	24	r.	2 h.	„	a			
					b			
	25	r.	1½ h.	„	a	Staphylococcen, Thermostat.		
					b	2 Col.	Coccen = 34a	
Stamm	26	r.	eben	„	a			
					b			
	27	l.	„	„	a			steril, T
					b			
	28	r.	„	„	a			mosta
					b			
	29	l.	„	„	a			
					b			
	30	r.	„	—	½	ccm. Milch 1 Col. Coccen.		
	31	l.	„	—	½	ccm. Milch 5 Col. Bacillen =		
Rähn	32	r.	„	1/5	a			verunglü
					b			steril, Ther
	33	r.	„	„	a			
					b	Staphylococcen, Thermostat.		
	34	l.	„	„	a	8 Col.	Coccen = 25b	
					b	1 Schimmel		
	35	r.	„	—	½	ccm. Milch	3 Col. Coccen =	
							5 Col. Coccen =	
	36	r.	1 h.	—	„			
	37	l.	1 h.	—	„	Staphylococcen, Thermostat.		
Kangur	38	r.	eben	—	„			
	39	l.	1 h.	—	„			
	40	r.	2 h.	—	„			steril, T
	41	l.	1 h.	—	„			mosta
	42	l.	eben	—	„			
	43	l.	„	—	„			
	44	l.	1 h.	—	„			
	45	r.	„	—	„	159 Col.	Stäbchen = 31	
	46	l.	eben	—	„	1 Col.	Coccen = 35_1	
	47	l.	2 h.	—	„	1 „	Stäbchen = 45	
	48	l.	„	—	„	1 „	Stäbchen = 45	

ohne Sublimat.

ohne Sublimat.

ohne Sublimat.

Bei Betrachtung der vorliegenden Tabelle sieht man, dass die bacteriologischen Befunde bei jeder Frau der Reihe nach vorgeführt werden, obgleich sie zeitlich anders geordnet waren. Die Zeitangaben habe ich überhaupt ganz fortgelassen, weil sie sich als irrelevant erwiesen. Ausser dem Namen der betreffenden Frau und der laufenden Nummer habe ich in der Tabelle vermerkt, von welcher Brust jedes Mal die Milch entnommmen wurde. In der nächsten Rubrik habe ich nach den Aussagen der Frauen die Zeit angegeben, welche nach dem letzten Saugen des Kindes verflossen. Dann folgt die Angabe des Verdünnungsgrades, der ein recht verschiedener ist. Die starken Verdünnungen von $^1/_{1000}$ waren die Folge einer einen colossalen Keimgehalt aufweisenden Impfung; der colossale Keimgehalt war aber, wie es sich herausstellte, durch Infection verursacht, weshalb ich diese Impfung nicht anführe. Wie schon oben erwähnt, habe ich 17 Impfungen mit $^1/_2$ ccm. unverdünnter Milch vorgenommen. Im letzteren Falle habe ich für jede Milchprobe nur ein Rollröhrchen verwenden können. Wo ich aber Verdünnungen angestellt, habe ich immer 2 Röhrchen geimpft. Neben der Angabe über den Keimgehalt in einem Röhrchen habe ich eine Rubrik eingerichtet, wo ich etwas über die Art der Keime sage. In den Bemerkungen finden wir häufig das Wort „Thermostat“, was so viel zu bedeuten hat, als dass die originalen Rollröhrchen im Thermostat gewesen sind und aus ihnen Striche auf Agar gemacht wurden, welche wieder in den Thermostat gestellt wurden. Ferner finden wir in den Bemerkungen Zahlen, welche auf die laufende Nummer weisen und die gleichen Keimarten kennzeichnen. Ueberall, wo ich es nicht besonders vermerkt habe, wurde Sublimat zum Desinficiren der Warze gebraucht.

Wenn wir die Untersuchungen, die bei den einzelnen Frauen vorgenommen wurden, ins Auge fassen, so können wir behaupten, dass eine Constanz der Keime durchaus nicht zu beobachten ist. Ueberall finden wir in den Untersuchungsreihen Impfungen, die als steril bezeichnet werden. Die Beobachtung Nr. 5, die ich nur ein Mal an Frau Link ausgeführt, wollen wir vorläufig vernachlässigen. Ja, wir

finden bei Frau Jürgenson, Frau Stamm und besonder
bei Frau Kangur den grössten Theil der Impfungen steril
Die 4 Impfungen bei Frau Coritz endlich sind alle steri
geblieben. Wir müssen aber hier, wie es uns die später
Erfahrung gelehrt, streng unterscheiden zwischen der Ste
rilität, die wir bei den Rollröhrchen beobachten konnten
die nur bei Zimmertemperatur standen und der Sterilität
die durch den Thermostat bestätigt wurde. Nur die letztere
Sterilität kann als eine sichere bezeichnet werden. Nur
aber blieb von den sterilen Rollröhrchen, die nachher in
den Thermostat gestellt wurden, der bei weitem grössere
Theil doch steril. Daraus können wir den Schluss ziehen
dass der grössere Theil der mit steril bezeichneten, aber
nicht im Thermostat gewesenen Rollröhrchen doch steril
geblieben wäre. Von 48 Impfungen finden wir 24 Röhr
chen, die als steril bezeichnet werden. Von diesen 24
sind 14 sicher steril, weil sie nachher auch im Thermo
stat steril blieben; 10 dagegen ermangeln einer Bestätigung
durch den Thermostat, obwohl es aus oben erwähntem Grunde
wahrscheinlich ist, dass auch von diesen Rollröhrchen
die Mehrzahl steril geblieben wäre. Die andere Hälfte
der Impfungen hat ein positives Resultat ergeben.

Was nun die Quantität der gefundenen Keime betrifft
so kann ich natürlich über dieselbe bei den aus dem Wär
meschrank stammenden Keimen nichts sagen. Von den
andern, bei Zimmertemperatur gewachsenen, würde man
verlangen, dass ihre Zahl sich nach dem Grade der Ver
dünnung resp. Milchmenge richte. Wenn ich meine Tabellen
darauf hin durchsehe, so vermag ich mich nicht davon
zu überzeugen. Dass ich den Keimgehalt nicht jedes
Mal auf 1 ccm. Milch berechnet habe, wird mir wohl
niemand verargen, da ich bei ein und derselben Verdün
nung das eine Mal eine Entwicklung von Keimen, das
andere Mal keine erlebte. Den höchsten Keimgehalt haben
wir in Nr. 45 mit 318 Colonien pro ccm. Milch, den
niedrigsten in Nr. 46, 47, 48 und 30, wo wir 2 Colonien
in einem ccm. haben. Der Keimgehalt der andern Num
mern schwankt zwischen diesen Grenzen. Das Fortlassen
von Sublimat zur Sterilisirung der Warze scheint keinen

merklichen Einfluss ausgeübt zu haben. Was den Einfluss der Zeit betrifft, die nach dem letzten Saugen verflossen, so kann ich durch meine Untersuchungen zu keinem Resultat kommen.

Ferner habe ich nicht die Beobachtung machen können, dass nur die eine Brustdrüse keimhaltige Milch liefere. Ausser den im Thermostat gewachsenen Traubencoccen habe ich noch 9 Arten von andern Coccen und 3 Arten Bacterien beobachtet. Ferner 1 Mal weisse Hefe und Schimmel.

Was die Häufigkeit anlangt, so habe ich weitaus am häufigsten den Traubencoccus beobachtet, nämlich 9 Mal. Von den andern Coccenarten sind 4 a, 5 b und 9 a gleich; ferner 20 a und 35_2; ebenso 25 b und 34 a, und 35_1, und 46. Sie wurden aber in der Milch verschiedener Frauen beobachtet. Gleiche Bacterien finden wir in 9 a und 10; in 11 a und 12; ferner in 31, 38, 45, 47 und 48. Die 4 letzten Zahlen kommen bei Frau Kangur vor. 9 a und 10, und 11 a und 12 kommen bei Marie vor. Die beiden letzten Bacterienarten wurden je an einem Tage geimpft. Alle die anderen gleichen Keime sind aus Rollröhrchen verschiedenen Datums. Ausser den mehrfach vorkommenden Coccen- und Bacterienarten, haben wir noch 5 nur ein Mal beobachtete Coccenarten.

Um die am häufigsten vorkommende Art, nämlich die Staphylococcen zu bestimmen, wählte ich, da sie vorher alle als ein und dieselbe Art erkannt waren, eine Cultur aus und impfte sie auf alle üblichen Nährböden über. Dasselbe that ich mit einer aus der St. Petersburger bacteriologischen Versuchsstation uns freundlichst übersandten und als Staphylococcus pyogenes albus bezeichneten Cultur. Ich will nun das Protokoll über die Entwicklung meiner in der Milch gefundenen Staphylococcen auf den verschiedenen Nährboden vorführen.

1. Agarplatten im Thermostat bei 35°C. gehalten: Nach ein Mal 24 Stunden sieht man bei Betrachtung mit blossem Auge rundliche weisse Colonien. Unterm Mikroskop bei schwacher Vergrösserung erscheinen die oberflächlichen Colonien meistentheils

rund, von mattgrauer Farbe mit einem leichte Stich in's Bräunliche. Zur Peripherie werden si etwas heller, woselbst sie eine gewisse Granulirun aufweisen. Im Centrum unterscheidet man eine dunkleren Punkt. Die tiefgelegenen Colonien sin von unregelmässiger Form und mattgrauer Farb Nach zwei Mal 24 Stunden erreichen die Colonie eine Grösse von 4 mm.. Das dunklere Centrum i schon mit blossem Auge zu sehen. In den nächste Tagen vergrössern sich die Colonien nur sehr wenig

NB. Aehnelt vollkommen der Controllplatte de Staphylococcus pyogenes albus aus St. Petersburg

2. Agarstriche im Thermostat gehalten:
Nach 1 Mal 24 Stunden reichlicher, weisser, feuch glänzender Belag, welcher theilweise in's Condens wasser heruntergesunken ist. Das Condenswasse weist einen weissen Bodensatz auf und erschein selbst trübe. Nach einigen Tagen bedeckt die ganz schräge Agarfläche ein weisser, undurchsichtige feuchtglänzender Rasen.

NB. Aehnelt vollkommen der St. Peterburge Cultur.

3. Glycerinagarculturen im Thermostat gehalten, ver halten sich fast ganz ähnlich. Vielleicht ist di Entwicklung eine geringere.

4. Blutserumculturen im Thermostat gehalten:
Nach 1 Mal 24 Stunden ist ein zarter schmale wenig auseinander wachsender, weisser Strich z constatiren. Nach einigen Tagen tritt im Bereic der nur wenig entwickelten Cultur eine Verflüssigun auf.

NB. Aehnelt vollkommen der St. Petersburge Controllcultur.

5. Kartoffelcultur im Thermostat gehalten:
Erst nach 3 Mal 24 Stunden erscheint ein deu licher, weisser, saftiger Rasen. Es ist ein starke Kleistergeruch wahrzunehmen.

NB. Aehnelt vollkommen der St. Petersburge Controllcultur.

6. Bouilloncultur im Thermostat gehalten:
Es zeigt sich schon nach 2 Mal 24 Stunden eine deutliche, gleichmässige Trübung der Bouillon, an deren Boden ein ganz feiner, weisser Bodensatz wahrzunehmen ist.
NB. Aehnelt vollkommen der St. Petersburger Controllcultur.
7. Alle, bei Zimmertemperatur gehaltenen Culturen zeigen keine Entwicklung.
NB. Die St. Petersburger Controllculturen wachsen auch bei Zimmertemperatur.
8. Hängender Tropfen:
Coccen von ungleicher Grösse, zu zweien und zu Haufen geordnet. Bis 1 μ gross. Sie sind unbeweglich.
NB. Der Staphylococcus aus St. Petersburg zeigt dasselbe Bild.
9. Klatschpräparat:
Coccen in Haufen geordnet.
NB. Ebenso der St. Petersburger Staphylococcus.
10. Eine Injection einer Cultur unter die Haut einer Ratte verursacht eine geringe Eiterung.
Diagnose: Staphylococcus pyogenes albus.

Die von mir beobachteten, gewachsenen Culturen stimmten sowohl mit der Beschreibung in den Lehrbüchern, als auch mit den Controllculturen des aus St. Petersburg übersandten Staphylococcus pyogenes albus überein. Die einzige Differenz bestand darin, dass mein Staphylococcus pyogenes albus sich auf keinem Nährboden bei Zimmertemperatur entwickelte, während der St. Petersburger Staphylococcus pyogenes albus wohl bei Zimmertemperatur wuchs. Daher ist es erklärlich, weshalb die anfänglich bei Zimmertemperatur für steril gehaltenen Rollröhrchen später im Thermostat den Staphylococcus aufwiesen.

Wie sollen wir diese Erscheinung erklären?

Schon Cohn und Neumann haben gewisse Unterschiede gefunden. Das Wachsen ihrer Staphylococcen ist wohl immer schon bei Zimmertemperatur erfolgt. Doch

war oft eine deutliche Verlangsamung in der Intensität der Gelatineverflüssigung zu bemerken. Ebenso trat die Gelatineverflüssigung nicht immer in derselben Form auf.

Zur Erklärung dafür, dass mein Staphylococcus albus nicht bei Zimmertemperatur wuchs, müssen wir eine Abschwächung der Lebensenergie annehmen, welche vielleicht auf einer bacterienvernichtenden Eigenschaft der Frauenmilch beruht, wie sie Fokker[1]) für die frische Ziegenmilch nachgewiesen. Dass überhaupt ein Nährboden die Lebensenergie eines Keimes ändert, ist ja vielfach bekannt. Dr. J. Reimers[2]) hat z. B. gefunden, dass derselbe Bacillus, welcher in den obern Schichten des Erdbodens gefunden, viel besser wächst, als derselbe aus den tiefern Schichten. Dieselben Bacterien aus dem Wasser entwickeln sich viel besser als dieselben aus der Luft. Auch die geringen Temperaturgrade in unserm Hygienischen Institut mögen dazu beigetragen haben, dass der geschwächte Staphylococcus nicht wachsen konnte. Trotz dieser Differenz möchte ich meine Diagnose aufrecht erhalten.

Die Diagnose der andern Coccen und Bacterien habe ich nicht gestellt. Coccus 11b entsprach wohl vollständig dem Micrococcus candicans, Flügge. Eisenberg, 1891 S. 52.

Das ist aber sicher, dass unter ihnen kein Eitercoccus war.

Den Staphylococcus habe ich leider nur 9 Mal beobachten können. Jedoch ist es anzunehmen, dass einige von den Rollröhrchen, welche nicht im Thermostat waren, ihn gehabt haben. Weshalb aber grade Eitercoccen am häufigsten in der Frauenmilch gefunden werden, ist schwer zu sagen. Dass sie aber so häufig gefunden werden, ist ein Beweis, dass sie der Milchstrom nicht einfach von der Hautdecke abgewaschen haben kann. Denn wie Cohn und Neumann untersucht haben, bedecken die ungereinigte Warze die verschiedensten Keime, unter denen nur ganz vereinzelt

---

1) Ueber die bacterienvernichtenden Eigenschaften der Milch. Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. IX, pag. 42.

2) Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. X pag. 489.

der Staphylococcus albus gefunden wurde. Wir müssen daher eine Einwanderung derselben in die Milchsinus annehmen. Das ist also wahrscheinlich der Grund, weswegen gerade Staphylococcus albus am constantesten in der Frauenmilch gefunden wird. Dass aber speciell der Staphylococcus albus einwandert, liegt vielleicht darin, dass für die Eitercoccen das Optimum die Körpertemperatur ist. Wenn wir aber keine Einwanderung der Keime in die Milchsinus annehmen, so könnte man vielleicht daran denken, dass die übrigen Keime durch die Desinficientien leichter vernichtet werden, als der Staphylococcus.

Dass der Staphylococcus nicht constant in der Milch vorkommt, lässt sich aus meinen Untersuchungen deutlich ersehen. Frau Kangur hatte in ihrer Milch kein einziges Mal Staphylococcen. Frau Jaffe hat in der Milch aus der linken Brust bei derselben Verdünnung das eine Mal Staphylococcen, das andere Mal keine. Sonderbar ist es, dass der in den Milchsinus befindliche Staphylococcus pyogenes albus keine pathogenen Wirkungen ausübt, weder locale noch allgemeine Erscheinungen.

Wenn wir unsere Beobachtungen zusammenfassen, so können wir sagen: Die nach Reinigung der Warze mit Sublimat und Alkohol, resp. Alkohol allein aus der gesunden Brust einer gesunden Frau entleerte Milch enthält oft Keime, unter denen der Staphylococcus pyogenes albus am häufigsten vorkommt. Er scheint von Aussen in die Milchsinus eingewandert zu sein, entfaltet aber dort keine pathogenen Wirkungen.

Ausserdem kommen noch mehrere Arten von andern Coccen und einige Arten Bacterien vor; jede einzelne Art ist aber im Vergleich mit dem Staphylococcus pyogenes albus viel seltener. Einmal wurde weisse Hefe gefunden.

Thesen.

1. Ein hoher Keimgehalt der Kuhmilch ist durch ein unzweckmässige Behandlung derselben bedingt.
2. Das Recht, Milch zu verkaufen, sollte den sogenannte Milchbuden entzogen werden.
3. Das künstliche Eis ist zur innern Darreichung de natürlichen vorzuziehen.
4. Bei bacteriologischen Arbeiten dürften nur geschliffe Objectträger verwendet werden.
5. Die Mortalität an Tuberculose nimmt mit dem Alter z
6. Bei Behandlung von Compensationsstörungen von Seite des Herzens kommt die Verordnung von Ruhe in erste Reihe in Betracht, Digitalis erst in zweiter.